

くろくろび 作物研究所 ニュース



26

2007.9

【ヘッドライン】

◆ 巻頭言

- 食料の安定供給を考える

◆ 研究成果

- 主要アレルゲンの一部を欠失した豆乳用だいず新品種「なごみまる」
- 効率的なコムギ形質転換手法の開発
- 研究チーム紹介：大豆育種研究チーム

◆ 活動のトピック

- 高校生が農業研究の一端に触れるサマーサイエンスキャンプ
- 「夏休み公開」が実施されました



巻頭言

食料の安定供給を考える

作物研究所
研究管理監 荒木 均

今年の夏は暑い日が続きました。この傾向は北日本でも同様でしたが、一部では水稻等に冷害が発生しました。7月の中旬からしばらく低温傾向が続いたためです。低温の程度や時期が少し違っていれば、もっと深刻な被害になったかも知れません。東北農業研究センターの研究によれば、1980年代以後北日本の夏の天候は5年周期で変動していると結論づけられています。これに従えば、来年は「平成15年冷害」の5年後にあたり、低温傾向が懸念されます。

食料自給率の向上は施策上の大きな柱になっていますが、平成18年度の自給率はカロリーベースで39パーセントに低下したことが発表されています。他方、トウモロコシのバイオエタノール生産向け需要が増大したことや小麦の干ばつ害の影響を受けて穀物の国際相場が急騰し、国内の食料品価格にも影響が出始めています。食料の安定供給ということがこれほど身近に感じられるのは平成5年の大冷害以来ではないかと思われれます。しかも世界規模での課題である点でより深刻と考えられます。

食料の安定生産・供給の重要性に関して、平成15年からの大豆不作のことが思い出されます。国産大

豆が増加し、国産大豆の利用が広がってきたところで、不作が続きました。価格が3倍程度まで急騰し、実需者の国産大豆離れが起こりました。それが、その後の国産大豆の需給に大きな影響を与えています。

安定生産の大きな阻害要因は気象災害です。水稻の冷害や麦類の雨害は品種改良や作期分散でかなり軽減できる要素があります。水稻の耐冷性や麦類の穂発芽耐性については研究が進み、品種の抵抗性の水準が上がっています。今後も一層の研究が必要なのは言うまでもありませんが、気に掛かることがあります。それは新品種の普及が難しく、それが様々な場に陰を落としていることです。また、熟期による危険分散は有効な方法で、教科書も教えるところでは、さらに、熟期の異なる品種を栽培することは、収穫適期幅の拡大により施設・機械利用の効率化をもたらす、経営規模拡大やコスト削減につながるはずですが、しかし、例えば「売れる米」として銘柄品種の作付け拡大が続く現状では、熟期の異なる第2の品種の選択という道は閉ざされているのも同然と思われれます。

食料の安定供給に役立つ技術がもっと評価され、合理的な選択が可能な状況を作り出す必要があると考えます。

主要アレルゲンの一部を欠失した豆乳用大豆新品種「なごみまる」

大豆育種研究チーム 羽鹿 牧太

大豆は牛乳や卵と並んでアレルギー患者の多い食品の一つです。大豆のβ-コングリシニンのαサブユニットは大豆アレルギーを引き起こす主要なアレルゲンの一つとして知られています。

これまでにαサブユニットを欠失した品種として「ゆめみのり」が育成されていますが、この品種は収量性が十分でなかったため、実際の栽培は限られたものとなっていました。そこで栽培特性を改良し、アルファサブユニットを欠失し収量性が優れた新品種「なごみまる」を育成しました。

【来歴】

「なごみまる」は関東の主力品種「タチナガハ」を母とし、β-コングリシニンのαおよびα'サブユニットを欠失する「α欠(I) (後の「ゆめみのり」)」を父として交配した系統に、「タチナガハ」を3回戻し交配して得られた品種です。

【特徴】

- 1) 大豆の主要アレルゲンの一つのβ-コングリシニンのうち、αおよびα'サブユニットを欠失しています(図1)。
- 2) 耐倒伏性は「タチナガハ」並に優れ、機械化に適しています(表1)。
- 3) 収量は「タチナガハ」並みで、既存の「ゆめみのり」に比べ多収です(図2、表1)。
- 4) 豆乳類への加工適性は優れます(図3)。
- 5) 成熟期は「タチナガハ」よりやや早生です。百粒重は「タチナガハ」よりやや少ないですが、「サチユタカ」並です(表1)。

【用途及び適地】

「なごみまる」と適当な低アレルゲン化加工技術を組み合わせることにより、アレルゲンリスクを軽減できると期待される食品の製造が可能です。

適地は東北中南部から関東北部にかけてです。低アレルゲン化食品加工用品種ですので、実需者と結びついた計画的な生産が必要です。

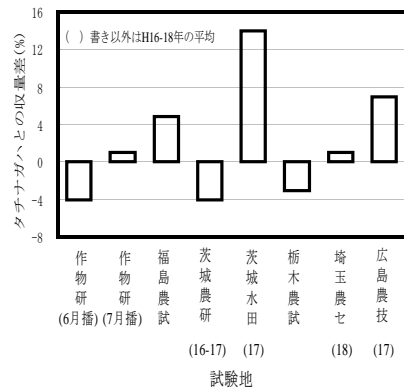


図2 配布先等における「タチナガハ」との収量差

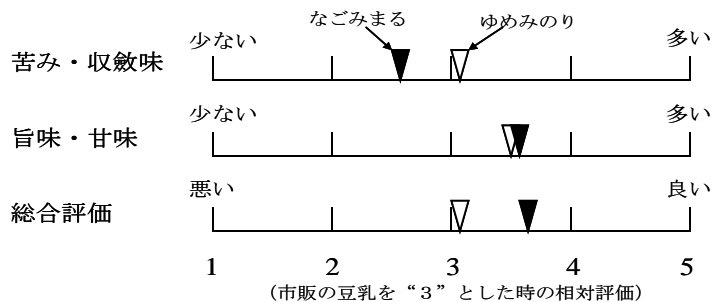
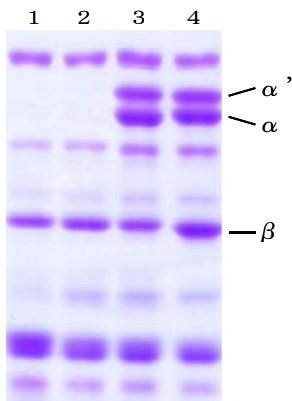


図3 豆乳様飲料の食味評価



1: ゆめみのり, 2: なごみまる, 3: タチナガハ, 4: サチユタカ

図1 「なごみまる」の電気泳動像

研究チーム紹介

くろっぷにゅーす 25 に引き続き研究チームの紹介です。

【大豆育種研究チーム】関東・東海地方を対象として食品加工適性が高く低コスト栽培が可能な多収品種の育成を目指しています。平成18年度は主要アレルゲンタンパク質成分であるαおよびα'サブユニットを欠失している新品種「なごみまる」を育成しました。今後は、関東地方や東海地方での栽培に適した豆腐用品種の育成とDNAマーカー選抜による難裂莢性や病害虫抵抗性の強化を重点化して取り組めます。

効率的なコムギ形質転換手法の開発

麦類遺伝子技術研究チーム 阿倍史高

形質転換技術は遺伝子機能解析を行う上で欠かせない技術です。しかし、コムギは形質転換が非常に困難な作物であり、このことはコムギにおける遺伝子機能解析研究の大きな妨げとなっています。コムギにおいて最も多用されている遺伝子銃を用いた遺伝子導入法は、遺伝子導入効率が高いという利点を持ちます。一方、この導入法では外来遺伝子が過剰に導入されやすいため、導入遺伝子の再構成が高頻度で起こり、目的とする導入遺伝子が発現しないことが大きな問題でした。そこで、この問題を解決し、効率的なコムギの形質転換系を確立するため研究を行い、独自の手法を開発することができました。

【改良条件】

実験にはレポーター遺伝子としてGUS(青く染色されることで活性が検出される、図1)を用いました。GUS活性を指標として、導入遺伝子の発現している個体が得られる割合で形質転換条件を評価しました。その結果、①未熟胚の登熟中に低温で乾燥させる前処理を行うこと、②遺伝子導入処理後の未熟胚から誘導したカルスを高浸透圧条件で選抜培養すること、の二つの手順を改変することで、導入遺伝子の発現している個体が得られる割合は大幅に向上しました(図2)

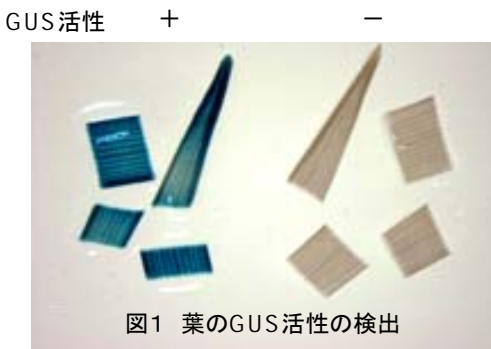


図1 葉のGUS活性の検出

青い色は GUS 活性があることを示す

【効果の要因】

高浸透圧条件での選抜培養により、導入された遺伝子のコピー数が減少することも確認されました。このことから、高浸透圧条件は導入遺伝子の過剰な組み込みや再構成を抑制する効果をもつことが示唆されます。しかし、前処理を伴わない場合には、遺伝子が導入された個体はほとんど得られませんでした。したがって、前処理には培養細胞を高浸透圧の培養条件に適応させる効果があると考えられます。このように、それぞれ単独ではなく二つの条件を組み合わせることで効率を向上させる効果が得られたと考えられます。

【今後の展望】

これらの開発した手法について特許を出願しました。技術移転に努めるとともに、麦類遺伝子の機能解析を行っている研究者からの多くの要望に応えられるように、規模を拡大したコムギ形質転換システムを構築して、国内におけるコムギ研究の進展に貢献していきたいと考えています。

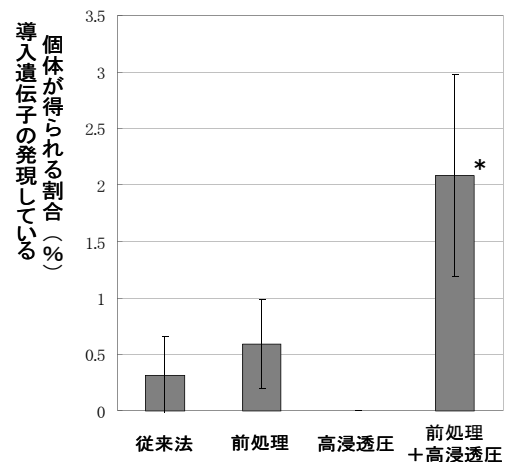


図2 形質転換条件の評価

導入遺伝子の発現している個体が得られる割合 (%) = GUS発現個体数 / 処理未熟胚数 × 100。
エラーバーは標準誤差。*は従来法を対照として5%水準で有意差あり。

活動のトピック

■ 高校生が農業研究の一端に触れるサマーサイエンスキャンプ

高校生が農業研究の体験をするサマーサイエンスキャンプが、作物研究所と中央農業総合研究センターの共催で8月8日(水)から8月10日(金)にかけて開催されました。青森県から広島県に至る12名が、A(育種・鳥獣害コース:8名)、B(土壌コース:4名)の2グループに分かれて、指導を受けました。作物研究所は、Aコースの「DNAで稲品種を見分ける」、「稲の品種改良を体験しよう」のプログラムを実施しました。野外体験は、好天に恵まれ、日中の暑さにならず高校生たちは元気に実験をしていました。最終日には、パワーポイントを使って楽しそうにキャンプの成果を発表してくれました。参加者のなかから、将来、農業研究に関心をもつ若者が出てくることを期待しています。



■ 「夏休み公開」が開催されました

今年から名前を変えた「夏休み公開」は天気にも恵まれた7月28日(土)に開催されました。今年のテーマは、「ふれあい食と農の科学」～きて、みて、さわって、つくって、たべよう～で、リサーチギャラリーを主会場として行われました。中央農業総合研究センター、作物研究所などが中心となった、つくばの研究機関と、遠くからは九州沖縄農業研究センターから出展がありました。猛暑にもかかわらず2,477名の方が会場を訪れ、盛況でした。会場は、「科学であそぼう」、「研究成果を食べてみよう」等、いくつかのコーナーに分けられ、多くの小学生が実験、農業体験、試食を楽しんでいました。作物研究所が開発した稲新品種候補系統「関東IL2号」、「関東IL3号」とそれらの親品種の食べ比べコーナー、豆ご飯試食のコーナー、小麦新系統「関東130号」を使ったパンの試食コーナー、大麦品種「さやかぜ」の試飲コーナーなどに多くの方が集まり、実験観察のコーナーとともに研究所の成果を紹介することができました。



編集後記

今年は記録的な猛暑でした。100年後には日本は亜熱帯になるという予測もあるようです。折から原油価格も高騰しており、地球温暖化への対応、化石燃料に代わる資源の開発、等々、作物研究所の果たす役割は、益々大きくなっていくようです。職場見学を訪れる生徒・学生・大学院生も増えており、作物研究を目指す若い世代の意欲を感じます。